

PAT-NO: JP358211717A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58211717 A

TITLE: COMPOSITE OPTICAL WAVEGUIDE

PUBN-DATE: December 9, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KIYONO, MINORU

SAWAKI, IPPEI

NAKAJIMA, HIROKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJITSU LTD

N/A

APPL-NO: JP57094749

APPL-DATE: June 4, 1982

INT-CL (IPC): G02B005/174

US-CL-CURRENT: 385/129

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain functions which take advantage of a planar type waveguide and a channel type waveguide without providing a lens, etc., specially by composing an optical waveguide of plural kinds of waveguides in combination and incorporating at least one kind of waveguide in other waveguides.

CONSTITUTION: A composite optical waveguide is equipped with a planar type waveguide 2 constituted on a substrate 1 of glass, etc., a semiplanar type waveguide 3 constituted as included in the planar type waveguide 2, and a channel type waveguide 4 included in the waveguide 3. The waveguide 2 is formed of, for example, $\text{Li}<\text{SB}>2</\text{SB}>\text{NbO}<\text{SB}>3</\text{SB}>$, etc., and the waveguides 3 and 4 are formed with large refractive indexes by diffusing titanium, etc.,

thermally into prescribed areas in the waveguide 2. The waveguide 4 is parallel and tapered in the waveguide 3; a light signal is entered as shown by an arrow to spread into the waveguide 3 from a cut part 4', and then passed through a convex lens to have arcuate section 3', so that it is transmitted into the waveguide 2 as a wide flat beam.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—211717

⑨ Int. Cl.³
G 02 B 5/174

識別記号

庁内整理番号
8106—2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)12月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 複合光導波路

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭57—94749

⑰ 発 明 者 中島啓幾

⑱ 出 願 昭57(1982)6月4日

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 清野實

⑳ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 発 明 者 佐脇一平

㉒ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

複合光導波路

2. 特許請求の範囲

1. ほゞ線状のチャネル型導波路と光信号の広がり幅に比し充分広幅のプレーナ型導波路とこれら2種類の導波路の中間幅を有する半プレーナ型導波路とによって構成され、これら3種の導波路の内少なくとも2種類は一方が他方を包含するように構成されていることを特徴とする複合光導波路。

2. 該チャネル型導波路は該半プレーナ型導波路内に包含され該半プレーナ型導波路中で断続されることにより光ビームを広げ、該半プレーナ型導波路はこの広げられた光ビームを機能処理する導波路断面を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の複合光導波路。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の技術分野

本発明は、複合光導波路に関し、特にプレーナ

型およびチャネル型等の光導波路を複合して構成することによってこれら各種の光導波路の持つ利点を活用した複合光導波路に関する。

(2) 技術の背景

最近、ガラス等の基板上に光導波路および光スイッチ等の各種の光素子を構成した光集積回路が注目されている。このような光集積回路においては、光の伝達を行なう光導波路の特性が光集積回路全体に与える影響が大きく、従って光導波路の持つ利点を充分に活用することが必要とされる。

(3) 従来技術と問題点

従来、光集積回路に使用される光導波路としてはガラス等の基板の上に平面的に形成されたプレーナ型導波路と、ガラス等の基板の上に線状に形成されたチャネル型導波路とが用いられていた。プレーナ型導波路は、広いビーム幅の光を伝達するのに適しておりブラッグ回折スイッチ等幅広いビーム径の光を必要とする光回路素子に適している。またチャネル型は光ファイバケーブルのように低損失で光信号の伝達を行なうことができ、方

向性結合器等微細な構造を持つ光回路素子に用いられる。

しかしながら、前記従来形の光集積回路においては、プレーナ型およびチャネル型の各光導波路がそれぞれ別個に使用されていたため、例えば横方向の幅の広い平行光線を得るような場合にはレンズ等の機能部品を使用する必要があった。即ち、幅広い平行光線を得る場合には、チャネル型導波路からの光を一旦空中に拡散させこの拡散した光を凸レンズ等によって広い断面積を有する平行ビームに変換し、このような平行ビームをプレーナ型導波路に入力することによって平板状の平行ビームを得ていた。したがって凸レンズ等の機能素子を別個に必要とするため装置の構成が複雑になるとともに高価になるという不都合があった。

(4) 発明の目的

本発明の目的は前述の従来形における問題点に鑑み、光集積回路等に用いられる複合光導波路において、光導波路を複数種類の導波路の組合わせによって構成し、少なくとも1種類の導波路が他

の種類の導波路に包含されるようにするという構想に基づき、プレーナ型およびチャネル型等の各種の光導波路の持つ利点を十分に活用しつつ別個の機能素子を用いることなく種々の光ビームを得ることができるようにすることにある。

(5) 発明の構成

そしてこの目的は、本発明によれば、ほぼ線状のチャネル型導波路と光信号の広がり幅に比し充分広幅のプレーナ型導波路とこれら2種類の導波路の中間幅を有する半プレーナ型導波路とによって構成され、これら3種類の導波路の内少なくとも2種類は一方が他方を包含するように構成されていることを特徴とする複合光導波路を提供することによって達成される。

(6) 発明の実施例

以下図面を用いて本発明の1実施例を説明する。

第1図は、本発明の1実施例に係わる複合光導波路の構成を示す概略的斜視図である。また、第2図は第1図の複合光導波路のⅡ-Ⅱ線における断面図である。これらの図から明らかなように、本

発明の1実施例に係わる複合光導波路は、ガラス等の基板1上に構成されたプレーナ型導波路2、該プレーナ型導波路2内に包含されるように構成された半プレーナ型導波路3および半プレーナ型導波路3内に包含されるように構成されたチャネル型導波路4を具備する。プレーナ型導波路2は例えばニオブ酸リチウム(Li_2NbO_5)等によって構成され、半プレーナ型導波路3およびチャネル型導波路4は該プレーナ型導波路2内の所要領域を例えばチタン等を熱拡散して屈折率を大きくして構成される。また、プレーナ型導波路2は基板1上に平面的に構成され、チャネル型導波路4はほぼ線状の狭い幅の導波路として構成されている。半プレーナ型導波路3は、プレーナ型導波路2およびチャネル型導波路4の中間幅を有する導波路として構成されている。チャネル型導波路4は、半プレーナ型導波路3の内部で徐々になくなる形状に切断されている。半プレーナ型導波路3はプレーナ型導波路2内で円弧型の断面に切断されている。また、基板1、プレーナ型導波路2半プレー

ナ型導波路3およびチャネル型導波路4の屈折率をそれぞれ n_1 、 n_2 、 n_3 および n_4 とするとこれらの各屈折率の間には次の関係が成立する。

$$n_4 > n_3 > n_2 > n_1$$

上述の複合光導波路においては、チャネル型導波路4に矢印A方向から入力された光信号は、チャネル型導波路4内を通り該チャネル型導波路4の切断部4'から半プレーナ型導波路3内にビーム幅を広げながら入射される。この場合、チャネル型導波路4の切断部4'は前述のように徐々に細くされているので不要反射が少なくなり効率的に光ビームの拡散が行なわれる。このようにして半プレーナ型導波路3内に広げられた光ビームは該半プレーナ型導波路3の円弧状断面3'において凸レンズとしての作用を受け、プレーナ型導波路2内に幅広の平行光線として伝達される。第1図の点線は光ビームの伝達の様子を概略的に示すものである。このようにして第1図および第2図に示される複合光導波路によって凸レンズ等を別個に設けることなく広幅の平行ビームを得ることが可能

となり、ブラッグ反射を用いたブラッグスイッチ等に入力するのに適した光ビームを得ることができる。

なお、基板1および各導波路2, 3, 4の屈折率の関係は前述のものに限らず例えば

$$n_4 > n_3 > n_2 > n_1$$

のようにしてもよく、この場合はプレーナ型導波路2内における半プレーナ型導波路3の切断面3'は第1図におけるような突出形状でなく、第3図に示される凹型の円弧状断面とすることによって第1図の複合光導波路と同様の機能を持たせることができる。

(7) 発明の効果

このように、本発明によれば、別個にレンズ等を設けることなく簡単な構成によりプレーナ型およびチャネル型導波路の持つ利点を活用し、種々の光機能を実現するための複合光導波路を構成することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の1実施例に係わる複合光導

波路の構造を示す斜視図、

第2図は、第1図の複合光導波路のⅡ-Ⅱ線から見た断面図、そして

第3図は、本発明の他の実施例に係わる複合光導波路を示す概略的平面図である。

1…基板、2…プレーナ型導波路、3…半プレーナ型導波路、3'…円弧状断面、4…チャネル型導波路、4'…切断部。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

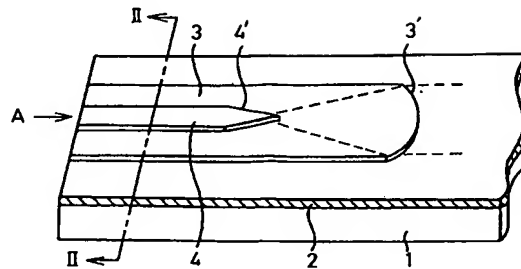
弁理士 青木 朗

弁理士 西 館 和 之

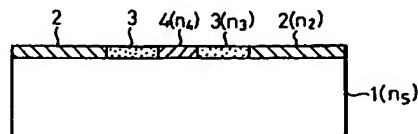
弁理士 内 田 幸 男

弁理士 山 口 昭 之

第1図



第2図



第3図

